



SOCIEDADE PORTUGUESA DE  
ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA

Rev Port Ortop Traum 24(1): 17-25, 2016

## REVISÃO

# SÍNDROME DO OSSO TRÍGONO

**Diogo Moura, Rita Gaspar, Fernando Fonseca**

*Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra*

**Diogo Moura**

Interno Complementar de Ortopedia

**Rita Gaspar**

Assistente Hospitalar de Ortopedia

**Fernando Fonseca**

Diretor de Serviço

**Submetido em** 27 junho 2015

**Revisto em** 23 maio 2016

**Aceite em** 2 agosto 2016

**Tipo de Estudo:** Revisão

**Nível de Evidência:** V

**Declaração de conflito de interesses:** Nada a declarar

### Correspondência

Diogo Moura

Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Centro Hospitalar e  
Universitário de Coimbra, EPE

Praceta Prof. Mota Pinto

3000-075 COIMBRA

PORTUGAL

Telefone: [+351] 239 400 400

[dfilmoura@gmail.com](mailto:dfilmoura@gmail.com)

## RESUMO

A causa mais frequente de síndrome de conflito posterior do tornozelo envolve o osso trígono e o processo talar, chamando-se síndrome do osso trígono à compressão sintomática de tecidos moles e osso a nível do intervalo calcâneo-tibial. Trata-se de uma entidade controversa, atualmente ainda com evidência limitada na literatura científica. O síndrome do osso trígono é frequentemente subdiagnosticado ou tem diagnóstico tardio. É necessário nível elevado de suspeição para diagnóstico precoce, que é fundamental não só para iniciar rapidamente o tratamento adequado para alívio sintomático, como também em termos de prognóstico.

**Palavras chave:** *Síndrome; Trígono; Conflito; Tornozelo; Posterior.*

## ABSTRACT

The most frequent cause of posterior ankle impingement syndrome involves the os trigonum and the talar process, being called os trigonum syndrome to the symptomatic soft tissue and bone compression at the tibiocalcaneal interval. It is a controversial entity, currently with limited evidence at scientific literature. Os trigonum syndrome is frequently misdiagnosed or tardily diagnosed. A high suspicion level is needed for its early diagnosis, which is essential not only to quickly begin the proper treatment for symptoms relief, but also for prognostic terms.

**Key words:** *Syndrome; Trigonum; Conflict; Ankle; Posterior.*

## DEFINIÇÃO, ANATOMIA E FISIOPATOLOGIA

Atualmente estão descritos 6 tipos de conflitos do tornozelo, representando uma causa frequente de dor crónica do tornozelo. A classificação faz-se de acordo com a sua localização na articulação e os três tipos mais frequentes são o conflito anterior, o ântero-lateral e o posterior.<sup>1</sup> O conflito posterior do tornozelo é uma entidade clínica definida como uma limitação dolorosa da mobilidade do tornozelo, especificamente da flexão plantar forçada. As suas causas e estruturas anatómicas patológicas são numerosas e heterogéneas, incluindo tecido ósseo e tecidos moles.<sup>2</sup> A causa mais frequente de síndrome de conflito posterior do tornozelo tem como protagonistas o osso trígono e o processo talar.<sup>2</sup> O síndrome do osso trígono pode então ser definido como uma compressão sintomática de tecidos moles e osso a nível do intervalo calcâneo-tibial.<sup>3</sup> Trata-se de uma entidade controversa que já teve várias nomeclaturas, incluindo síndrome de compressão talar, conflito posterior do tornozelo, conflito do retro-pé, conflito tíbio-talar posterior e conflito tipo quebra-nozes.<sup>3</sup>

O osso trígono foi descrito pela primeira vez em 1804 como um ossículo acessório inconstante constituído por 3 faces, a face anterior articula com o tubérculo lateral do astrágalo sob a forma de uma sincondrose, a face inferior relaciona-se com o calcâneo e a face posterior corresponde à inserção do ligamento talo-fibular posterior (Figura 1). Este ossículo é o segundo sesamóide mais frequente do corpo humano, tem frequentemente diâmetro inferior a 1cm e é tipicamente solitário, no entanto pode ser bi ou multipartido.<sup>4,5</sup> O tendão do longo flexor do hálux atravessa a goteira situada entre os dois tubérculos talar.<sup>3</sup> O osso trígono surge como um análogo do núcleo de ossificação secundário da porção pósterolateral talar entre os 8 e 11 anos e geralmente funde-se 1 ano depois ao astrágalo. Quanto a fusão não ocorre, ao ossículo que se mantém isolado em posição pósterolateral em relação ao astrágalo dá-se o nome de osso trígono. Quando a fusão ocorre mas dela resulta um processo pósterolateral do astrágalo proeminente, dá-se o nome de processo de Stieda, processo trigonal ou osso trígono fundido (Figura 2). Existem assim 4 variantes anatómicas



Figura 1 – Radiografia do pé em incidência de perfil. A seta indica a presença de um osso trígono.

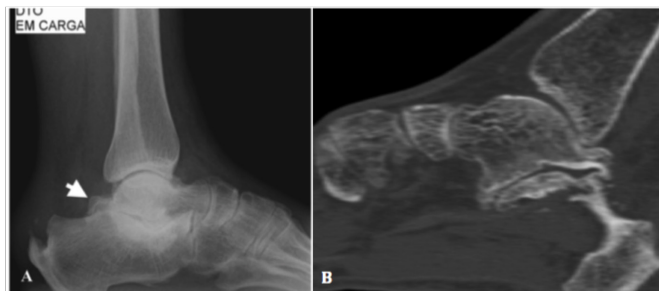


Figura 2 - Radiografia do pé em incidência de perfil (A). A seta indica a presença de um processo de Stieda. Tomografia computadorizada do pé (B), a seta indica processo de Stieda.

do processo pósterolateral talar: tipo I (processo pósterolateral normal), tipo II (processo pósterolateral alongado ou processo de Stieda), III (presença do osso acessório trígono) e IV (processo pósterolateral fundido ao osso trígono por uma sincondrose ou sindesmose).<sup>1</sup> Alguns autores defendem que o osso trígono tem origem numa fratura aguda ou de stress do processo pósterolateral do astrágalo, que por vezes se encontra alongado.<sup>6,7</sup> Em alguns casos, uma dorsi-flexão forçada pode provocar tensão no ligamento talo-fibular posterior e resultar em avulsão do osso trígono ou do processo pósterolateral.<sup>5</sup> A prevalência do osso trígono na população geral varia entre 14 e 25%, no entanto pode chegar a 30% em praticantes de ballet, o que pode ser devido a atividades de flexão plantar forçada repetida durante a fase de ossificação do processo pósterolateral do astrágalo.<sup>8,9,10</sup> Quando o osso trígono está presente, este ocorre bilateralmente em 50% dos casos.<sup>1</sup> Trata-se de um ossículo tipicamente assintomático, que no entanto se pode tornar sintomático em situações de sobreuso, características de atletas e dançarinos que fazem flexão plantar forçada repetida, ou em traumatismo agudo do tornozelo.<sup>3</sup> A causa da sintomatologia pode incluir fratura do processo pósterolateral talar, rotura da sincondrose

talo-trigonal, fratura do osso trígono e avulsão do ligamento talo-fibular posterior.<sup>3</sup> A flexão plantar repetida crónica característica de alguns desportos pode provocar compressão do osso trígono e tecidos moles adjacentes, tais como a sinovial e cápsula articular entre o calcâneo e a porção posterior da tibia, conduzindo a inflamação crónica, espessamento e fibrose, resultando em síndrome de conflito.<sup>4</sup>

## CLÍNICA E DIAGNÓSTICO

A apresentação clínica é a dor mecânica persistente na porção posterior do tornozelo entre o tendão de Aquiles e os tendões fibulares, que surge especificamente em atividades de flexão plantar forçada e que alivia com o repouso.<sup>3,10</sup> Podem também estar presentes edema local do tornozelo posterior e rigidez na flexão plantar.<sup>3</sup> Tipicamente a flexão plantar passiva resistida ou máxima e a dorsiflexão do hálux reproduzem as queixas algicas do paciente.<sup>11</sup> Segundo Marotta e Micheli os atletas com conflito posterior do tornozelo tendem a compensar com perda de flexão plantar ao adotarem uma posição do pé em inversão, o que pode favorecer entorses, contraturas, roturas musculares e dor plantar, entre outros, daí a necessidade de diagnóstico e tratamento precoces do conflito.<sup>12</sup> Além do osso trígono, várias outras condições podem provocar dor posterior do tornozelo, tais como conflito por tecidos moles (músculos e ligamentos acessórios, tecido cicatricial após entorses de repetição), tendinopatia aquiliana, tendinopatia e tenossinovite do longo flexor do hálux, bursite retro-calcaneana, osteocondrite dissecante, osteoartrose, coalisão subtalar, doença de Sever, síndrome do túnel társico, síndrome de compressão do nervo sural, osteoma osteóide, entre outros.<sup>3,13,14</sup>

O síndrome do osso trígono é muitas vezes subdiagnosticado ou tem diagnóstico tardio. É necessário nível elevado de suspeição para garantir um diagnóstico precoce, que é feito com base na associação entre a história clínica e a radiografia a confirmar a presença do osso trígono, osso trígono fraturado ou fratura aguda do processo de Stieda (fratura de Shepherd).<sup>7,13</sup> A presença radiográfica do osso trígono não tem qualquer interesse na ausência de sintomas, uma vez que este ossículo é tipicamente assintomático.<sup>3</sup> A avaliação radiológica

do conflito é feita através de uma radiografia lateral de stress em posição de flexão plantar máxima, no entanto a ausência de contacto ósseo entre osso trígono e astrágalo não excluem o diagnóstico, uma vez que pode haver contacto entre as cartilagens.<sup>3</sup> Pode também estar presente uma calcificação posterior do astrágalo, que pode corresponder a um traumatismo antigo ou inflamação crónica posterior do tornozelo.<sup>14</sup> A ressonância magnética é o exame de eleição na suspeita de síndrome do osso trígono, permitindo a caracterização do conflito, determinando a natureza fibrosa, cartilaginosa ou fibro-cartilaginosa entre o osso trígono e o astrágalo e detetar ou excluir outros diagnósticos, tais como lesões condrais, tenossinovite do longo flexor do hálux, tendinopatia do tendão de Aquiles, bursite retro-calcaneana, entre outros.<sup>15</sup> A ecografia, apesar de operador dependente, é um exame útil que permite uma avaliação dinâmica do tornozelo, identificando conflitos e também líquido ou nódulos nas bainhas tendinosas em situações de tenossinovite.<sup>3</sup> Por sua vez, a tomografia computadorizada pode ser útil na identificação de uma fratura aguda sem desvio ou com desvio mínimo e na caracterização pré-operatória da localização exata, dimensões e forma do osso trígono a remover.<sup>3,7,13</sup> Abramowitz Y. et al. verificaram que os piores resultados em termos de convalescença em pacientes submetidos a excisão aberta do osso trígono ocorreram naqueles que manifestavam sintomas há mais de 2 anos, obtendo valores mais reduzidos do score AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society).<sup>7</sup> Os autores atribuem estes resultados ao desenvolvimento a médio e longo prazo de capsulite hipertrófica e de acumulação de tecido inflamatório e ao facto de, ao contrário do osso trígono que pode ser removido na totalidade, estes tecidos moles inflamatórios localmente infiltrativos nem sempre serem passíveis de desbridamento completo, o que pode justificar a persistência de sintomas mesmo após a excisão óssea. Concluem, portanto, que o diagnóstico e tratamento precoces tendem a ter prognóstico mais favorável.<sup>7</sup>

## TRATAMENTO

A abordagem terapêutica inicial é conservadora, consistindo em repouso, gelo local, medicação anti-

inflamatória, restrição de manobras dolorosas de flexão plantar e fisioterapia.<sup>3</sup> A imobilização está indicada quando há evidência de fratura aguda.<sup>4</sup> Está também indicada a infiltração local guiada por ecografia com corticóide e anestésico local, que além de poder proporcionar alívio sintomático, pode ajudar a confirmar o diagnóstico.<sup>3,5,16</sup> Mouhsine et al. no seu estudo em 19 atletas com síndrome do osso trígono, verificou uma taxa de 84% de alívio sintomático após infiltração com corticóide local.<sup>5</sup> Segundo Marumoto JM et al., o tratamento conservador tem cerca de 60% de eficácia em desportistas.<sup>17</sup>

O tratamento cirúrgico está indicado se os sintomas persistirem após 3 a 6 meses de terapêutica conservadora, sobretudo em indivíduos ativos que querem manter a prática desportiva e de dança.<sup>3</sup> A técnica envolve a excisão do osso trígono, que pode ser feita por cirurgia aberta ou por técnicas minimamente invasivas, tais como artroscopia sub-talar e endoscopia posterior. A técnica ideal é motivo de controvérsia entre os cirurgiões.<sup>5</sup>

A técnica aberta envolve tipicamente uma via de abordagem póstero-lateral com o paciente em decúbito dorsal, sendo usado o intervalo entre o tendão de Aquiles e os tendões fibulares, de modo a se ter também acesso ao tendão do longo flexor do hálux, que deve ser avaliado quanto à presença de sinovite, nódulos e outros. O nervo sural e os seus ramos devem ser identificados e protegidos no trajeto da via de abordagem.<sup>3</sup> O osso trígono é identificado e removido, sendo que a sua excisão completa deve ser confirmada com recurso a intensificador de imagem.<sup>3</sup> Abramowitz Y. et al.<sup>5</sup>, num estudo que envolveu 41 pacientes não desportistas submetidos a excisão aberta do osso trígono, verificaram um score AOFAS médio no pós-operatório de 87,6. O tempo médio de recuperação foi 3,8 meses e as complicações registadas foram neuropraxias do nervo sural (4 transitórias e 4 permanentes), uma infeção superficial e um síndrome regional complexo. Por sua vez Hamilton et al. verificou que o tempo médio necessário para regressar ao nível de atividade pré-lesão após intervenção por cirurgia aberta era 6 meses.<sup>18</sup>

A técnica artroscópica sub-talar é efetuada com o paciente em decúbito dorsal ou lateral e o acesso ocorre ao nível da articulação sub-talar.<sup>19,20</sup> Os portais

utilizados podem ser o póstero-lateral, ântero-lateral, lateral acessório e centro-laterais. Trata-se de uma técnica desafiante devido ao reduzido espaço de trabalho da articulação sub-talar, havendo risco de lesões condrais iatrogénicas, podendo estar associada a desenvolvimento de osteoartrose sub-talar a longo prazo.<sup>3</sup> É fundamental conhecimento anatómico das referências e experiência na técnica, de modo a evitar ou minimizar lesão condral na entrada dos instrumentos.<sup>3</sup> Um estudo em 23 pacientes desportistas submetidos a excisão do osso trígono por artroscopia sub-talar em decúbito lateral, verificou melhoria da média dos scores funcionais do pós em relação ao pré-operatório de AOFAS de 71,3 para 94,7, de escala da dor visual de 6,7 para 1,5 e de flexão plantar média de 28,8 para 42,5 graus. O tempo médio de regresso à prática desportiva foi de 6,7 semanas e não existiram complicações importantes.<sup>20</sup>

A endoscopia posterior foi inicialmente descrita por van Dijk et al. como uma técnica alternativa para diagnóstico e tratamento de patologias da porção posterior do tornozelo, que ao ser minimamente invasiva permitiria uma recuperação rápida.<sup>21</sup> A posição do paciente é em decúbito ventral, havendo 2 portais posteriores para-aquilianos de acesso, um lateral e outro medial relativamente ao tendão (Figura 3). A técnica envolve a ressecção do osso trígono ou processo de Stieda e do ligamento talo-fibular posterior, bem como a secção do retináculo do longo flexor do hálux (Figura 4). Num estudo que envolveu 24 endoscopias posteriores do tornozelo por conflito, foram realizadas 11 excisões do osso trígono, 5 descompressões da apófise talar posterior proeminente, 5 tenolises do tendão longo flexor do hálux, entre outras menos frequentes.<sup>22</sup> O tempo médio de regresso à atividade quotidiana foi 1 mês e para regresso à prática desportiva foram 5,8 meses. O regresso ao mesmo nível funcional pré-lesão foi verificado em 61% dos pacientes. As complicações foram raras e incluíram neuropraxias transitórias e rigidez temporária do tornozelo. Em outro estudo em que 189 tornozelos foram submetidos a endoscopia posterior por conflito, foram efetuadas 48 excisões do osso trígono e 38 tenolises do longo flexor do hálux.<sup>23</sup> As complicações verificadas foram neuropraxias do nervo tibial (4), uma delas permanente, neuropraxias do nervo sural (3),





Figura 3 – Marcação dos portais lateral e medial da endoscopia posterior do tornozelo.

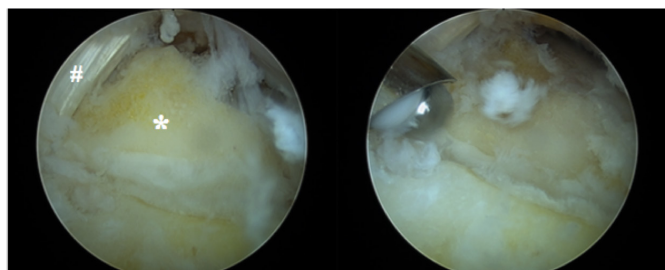


Figura 4 – Endoscopia posterior do tornozelo. A - Processo de Stieda (asterisco) e tendão longo flexor do hálux (#). B – Aspeto após resseção do processo de Stieda com shaver.

rigidez do tendão de Aquiles (4), síndrome de dor regional complexa (2), infeções (2) e um quisto num portal. Outro estudo efetuado em 28 jogadores profissionais de futebol com conflito posterior

do tornozelo submetidos a técnica de endoscopia posterior identificou 5 casos de conflito por tecidos moles, 9 devido a fragmento ósseo livre e 13 por osso trígono.<sup>24</sup> O tempo médio de regresso aos treinos foi 34 dias e à competição foi 41 dias, sendo que todos eles regressaram à prática competitiva.

Os estudos comparativos recentes sobre os resultados cirúrgicos da excisão do osso trígono baseiam-se apenas em análises retrospectivas. Ahn JH et al. compararam retrospectivamente 16 pacientes submetidos a excisão artroscópica sub-talar do osso trígono com 12 pacientes em que a exérese trigonal se fez por endoscopia posterior.<sup>25</sup> Nos 2 grupos, ambos constituídos por desportistas amadores, verificou-se melhoria substancial dos índices de escala visual da dor e do score AOFAS. Os tempos cirúrgicos médios foram 39,4 minutos para a artroscopia sub-talar e 34,8 minutos para a endoscopia posterior. O tempo de regresso à prática desportiva foi semelhante nos 2 grupos, correspondendo a cerca de 8 semanas. A neuropráxia transitória do nervo sural foi a única complicação verificada, uma em cada grupo. Os autores concluíram que as duas técnicas cirúrgicas são seguras e eficazes, não tendo diferenças significativas entre si, no entanto recomendam a endoscopia posterior quando o osso trígono tem dimensões superiores a 135mm<sup>2</sup> e para aqueles com tenossinovite do longo flexor do hálux ou com patologia posterior do tornozelo concomitantes, uma vez que esta técnica garante exposição e visualização superiores. Em pacientes com patologia anterior do tornozelo concomitante, tais como conflito anterior, osteocondrite dissecante talar ou síndrome do túnel társico, é preferida a artroscopia sub-talar. Um estudo com total de 41 pacientes, 16 submetidos a excisão do osso trígono por cirurgia aberta e 25 por endoscopia posterior, verificou que, apesar dos scores de AOFAS e escala analógica visual serem semelhantes, o tempo de regresso à atividade prévia foi diferente de forma estatisticamente significativa, isto é, 11,9 semanas para a cirurgia aberta e 6 semanas para a endoscopia posterior.<sup>26</sup>

Em termos comparativos, as 3 técnicas cirúrgicas são eficazes, melhorando a funcionalidade e com taxas elevadas de regresso ao desporto ou atividade física.<sup>3</sup> A técnica aberta pósterio-lateral é simples, segura e tem resultados semelhantes a longo prazo às

outras técnicas, permitindo a extração de ossículos de dimensão considerável e outras reparações posteriores do tornozelo no mesmo tempo cirúrgico. As técnicas artroscópica e endoscópica permitem um regresso mais precoce à atividade, no entanto, são técnicas mais complexas e exigentes. Apesar da artroscopia sub-talar poder estar associada a lesões condrais iatrogénicas e eventual progressão para osteoartrose, os índices de complicações com as três técnicas são semelhantes, incluindo sobretudo lesão dos nervos sural e tibial e infeção.<sup>3</sup>

## CONCLUSÃO

O síndrome de conflito posterior do tornozelo pode ter várias causas, sendo uma delas o síndrome do osso trígono. Trata-se de uma entidade controversa e a literatura sobre este tema é limitada. A presença do osso trígono é na maior parte dos casos apenas um achado imagiológico sem tradução clínica, no entanto, o seu traumatismo agudo ou crónico em movimentos de flexão plantar forçada pode ser responsável pela sua lesão e conversão sintomática. O síndrome do osso trígono é frequentemente subdiagnosticado ou tem diagnóstico tardio. É necessário nível elevado de suspeição para diagnóstico precoce, o que é fundamental não só para iniciar rapidamente o tratamento adequado para alívio sintomático, como também em termos de prognóstico. O diagnóstico é feito pela clínica e pela evidência imagiológica. O tratamento pode ser conservador ou cirúrgico, envolvendo a ressecção deste ossículo acessório, por técnicas de cirurgia aberta ou minimamente invasivas de artroscopia ou endoscopia.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rathur S, Clifford PD, Chapman CB. Posterior ankle impingement: os trigonum syndrome. *Am J Orthop* (Belle Mead NJ). 2009 May;38(5):252-3.
2. Maquirriain J. Posterior ankle impingement syndrome. *J Am Acad Orthop Surg*. 2005 Oct;13(6):365-71.
3. Nault ML, Kocher MS, Micheli LJ. Os trigonum syndrome. *J Am Acad Orthop Surg*. 2014 Sep;22(9):545-53.
4. Hedrick MR, McBryde AM. Posterior ankle impingement. *Foot Ankle Int*. 1994 Jan;15(1):2-8.
5. Mouhsine E, Crevoisier X, Leyvraz PF, Akiki A, Dutoit M, Garofalo R. Post-traumatic overload or acute syndrome of the os trigonum: a possible cause of posterior ankle impingement. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2004 May;12(3):250-3.
6. Grogan DP, Walling AK, Ogden JA. Anatomy of the os trigonum. *J Pediatr Orthop*. 1990 Sep-Oct;10(5):618-22.
7. Abramowitz Y, Wollstein R, Barzilay Y, et al. Outcome of resection of a symptomatic os trigonum. *J Bone Joint Surg Am*. 2003 Jun;85-A(6):1051-7.
8. Russell JA, Kruse DW, Koutedakis Y, McEwan IM, Wyon MA. Pathoanatomy of posterior ankle impingement in ballet dancers. *Clin Anat*. 2010 Sep;23(6):613-21.
9. Lawson JP. Symptomatic radiographic variants in extremities. *Radiology*. 1985 Dec;157(3):625-31.
10. Moser BR. Posterior ankle impingement in the dancer. *Curr Sports Med Rep*. 2011 Nov-Dec;10(6):371-7.
11. Karasick D, Schweitzer ME. The os trigonum syndrome: imaging features. *AJR Am J Roentgenol*. 1996 Jan;166(1):125-9.
12. Marotta JJ, Micheli LJ. Os trigonum impingement in dancers. *Am J Sports Med*. 1992 Sep-Oct;20(5):533-6.
13. Hamilton WG. Posterior ankle pain in dancers. *Clin Sports Med*. 2008 Apr;27(2):263-77.
14. Giannini S, Buda R, Mosca M, Parma A, Di Caprio F. Posterior ankle impingement. *Foot Ankle Int*. 2013 Mar;34(3):459-65.
15. Albisetti W, Ometti M, Pascale V, De Bartolomeo O. Clinical evaluation and treatment of posterior impingement in dancers. *Am J Phys Med Rehabil*. 2009 May;88(5):349-54.
16. López Valerio V, Seijas R, Alvarez P, Ares O, Steinbacher G, Sallent A, Cugat R. Endoscopic repair of posterior ankle impingement syndrome due to os trigonum in soccer players. *Foot Ankle Int*. 2015 Jan;36(1):70-4.
17. Marumoto JM, Ferkel RD. Arthroscopic excision of the os trigonum: a new technique with preliminary clinical results. *Foot Ankle Int*. 1997 Dec;18(12):777-84.
18. Hamilton WG. Stenosing tenosynovitis of the flexor hallucis longus tendon and posterior impingement upon the os trigonum in ballet dancers. *Foot Ankle*. 1982 Sep-Oct;3(2):74-80.
19. Galla M, Lobenhoffer P. Technique and results of arthroscopic treatment of posterior ankle impingement. *Foot Ankle Surg*. 2011 Jun;17(2):79-84.
20. Park CH, Kim SY, Kim JR, Lee WC. Arthroscopic excision of a symptomatic os trigonum in a lateral decubitus position. *Foot Ankle Int*. 2013 Jul;34(7):990-4.
21. van Dijk CN, Scholten PE, Krips RA. A 2-portal endoscopic approach for diagnosis and treatment of posterior ankle pathology. *Arthroscopy*. 2000 Nov;16(8):871-6.
22. Willits K, Sonneveld H, Amendola A, Giffin JR, Griffin S, Fowler PJ. Outcome of posterior ankle arthroscopy for hindfoot impingement. *Arthroscopy*. 2008 Feb;24(2):196-202.
23. Nickisch F, Barg A, Saltzman CL, et al. Postoperative complications of posterior ankle and hindfoot arthroscopy. *J Bone Joint Surg Am*. 2012 Mar 7;94(5):439-46.
24. Calder JD, Sexton SA, Pearce CJ. Return to training and playing after posterior ankle arthroscopy for posterior impingement in elite professional soccer. *Am J Sports Med*. 2010 Jan;38(1):120-4.
25. Ahn JH, Kim YC, Kim HY. Arthroscopic versus posterior endoscopic excision of a symptomatic os trigonum: a retrospective cohort study. *Am J Sports Med*. 2013 May;41(5):1082-9.
26. Guo QW, Hu YL, Jiao C, Ao YF, Tian DX. Open versus endoscopic excision of a symptomatic os trigonum: a comparative study of 41 cases. *Arthroscopy*. 2010 Mar;26(3):384-90.